БІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ОСІНЬОГО ВНЕСЕННЯ

О. С. ПАВЛОВ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-7953-2696>

E-mail: zemlerob1@ukr.net

А. І. БАБЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-5102-3438>

E-mail: babenkoantonina@ukr.net

А. С. АНДРУЩЕНКО, магістр першого року навчання

E-mail: Antonandrushchenko2@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Ефективним заходом контролювання найбільш шкочливих зимуючих та озимих видів бур'янів, таких як: *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Consolida regalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Vicia villosa* та ін. у посівах пшениці озимої є осіннє внесення гербіцидів, особливо на ранніх стадіях розвитку культури, починаючи від стадії проростання насіння, коли вона найбільш чутлива до їхньої присутності.

У статті наведено результати дворічних досліджень щодо біологічної ефективності внесення гербіциду Пледж 50, ЗП у різні строки розвитку пшениці озимої (ВВСН 00, 11, 12, 14 і 16) самостійно та в суміші з гербіцидами партнерами: Зенкор Ліквід 600, КС, Марафон, КС, Гранстар Голд 75, ВГ, Гроділ Макс 375, ОД та ад'ювантом Скаба, КЕ.

У результаті встановлено, що біологічна ефективність досліджуваних препаратів проти *Apera spica-venti* й інших озимих та зимуючих бур'янів суттєво відрізнялася залежно від фази розвитку пшениці озимої на період внесення гербіцидів.

Досходове внесення гербіцидів не забезпечує належного контролювання *Apera spica-venti* та інших озимих і зимуючих бур'янів. Зокрема, на період весняного відновлення вегетації контроль *Apera spica-venti* за використання 0,1 кг/га Пледж 50, ЗП становив 69,0 %, за загальної ефективності 68,0 %. Внесення 0,4 л/га Зенкор Ліквід 600, КС забезпечувало показники відповідно 66,1 та 71,4 %.

Внесення 0,1 кг/га Пледж 50, ЗП у фазу розвитку культури ВВСН 11 забезпечило високу ефективність контролювання *Apera spica-venti* та загалом усіх бур'янів із показниками, відповідно, 91,2 та 87,6 %. Використання зменшеної норми 0,08 кг/га Пледж 50, ЗП у фазу ВВСН 12 не знижувало як загальну ефективність проти бур'янів – 87,4 %, так і *Apera spica-venti*, зокрема – 93,1 %. Використання Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га) у фазу ВВСН 16 мало гірший, проте прийнятний ефект із показниками ефективності 84,2 % проти *Apera spica-venti* та 83,6 % загалом.

Найкращий контроль *Apera spica-venti* та загалом усіх бур'янів отримано за використання суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 97,5 і 99,2 %, що на рівні Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максі 375, ОД (0,35 л/га + 0,11 кг/га).

Достовірно найвищу урожайність пшениці озимої в досліді отримано за внесення суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 7,56 т/га, що на 59,8 % краще контролю.

Ключові слова: пшениця озима, гербіциди, біологічна ефективність, *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Consolida regalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Vicia villosa*, урожайність

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Згідно з даними Soltani et al., (2006) постійне розширення площ під no-till та необдумане використання гербіцидів гліфосатної групи в посівах культур попередників призвело до збільшення присутності озимих однорічних, дворічних та багаторічних бур'янів в агроценозах пшениці озимої. За даними Curran et al. (2017) урожайність пшениці озимої знижувалася зі збільшенням біомаси такого бур'яну, як волохатої вики. Тому осіннє післясходове внесення гербіцидів було пріоритетним для зменшення конкуренції з цим бур'яном упродовж осіннього та раннього весняного вегетаційного періоду. Водночас найефективнішими та безпечними для культури діючими речовинами були 2,4-Д амінна сіль, мезосульфурон-метил, трибенурон-метил та тифенсульфурон-метил. За даними Сторчоуса І. М. (2019) оптимальними строками для застосування гербіцидів в осінній період у посівах пшениці озимої є фенологічна фаза розвитку культури 1–2 листки, тим часом застосування суміші діючих речовин трибенуронметил, 562,5 г/кг та тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг забезпечувало стовідсотко-

ву ефективність проти бур'янів. Дослідженнями Кочика Г. та Мельничука А. (2013) доведено збільшення урожайності пшениці озимої на 20,1 % за осіннього внесення комбінації трибенурон-метилу та метсульфурон-метилу на протигагу весняному.

Дослідженнями багатьох вчених підтверджується висока шкодочинність метлюга звичайного в посівах озимих зернових культур, особливо в тих випадках де їхня частка в структурі посівних площ становила понад 60 %. Bartels (2004) вказує на втрату 3 т/га врожаю зерна пшениці озимої на ділянках, де чисельність *Apera spica-venti* становила в середньому 200 шт./м² порівняно з ділянками, де цей бур'ян був проконтрольований. На збільшення частки метлюгом зараження озимих зернових також вказують і данські дослідники: Andreassen & Stryhn (2008) та Melander et al. (2008). У рейтингу 15 найважливіших видів бур'янів, що трапляються в 26 Європейських країнах у посівах озимих зернових культур, *Apera spica-venti* посів п'яте місце (Schroeder et al., 1993). У дослідженнях латвійських вчених у полях пшениці озимої, де *Apera spica-venti* був домінуючим бур'яном із часткою 70–80 % від загальної біомаси бур'янів, весняне внесення гербіцидів

не забезпечило належного контролю цього бур'яну. Осіннє післясходове внесення засобів захисту дало задовільний контроль над *Apera spica-venti* аж до часу збору врожаю в наступному році (Vanaga et al., 2010).

Також немає однозначних результатів щодо ефективності досходового внесення гербіцидів у посівах пшениці озимої. За даними Streit et al. (2003) ефективність контролю бур'янів страховими гербіцидами була, як правило, кращою, ніж ефективність досходового внесення препаратів, незалежно від інтенсивності обробки ґрунту. Проте Johnson et al. (2018) вказує на ефективний контроль злакових бур'янів, зокрема *Bromus* spp., та найвищу врожайність пшениці озимої саме за досходового використання гербіцидів на основі піроксасульфону в комбінації з флуміоксазіном.

Мета дослідження. Встановити біологічну ефективність гербіцидів проти злакових і дводольних однорічних озимих та зимуючих бур'янів у посівах пшениці озимої за досходового та післясходового внесення в різні фази розвитку культури.

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження проводилися впродовж 2018–2021 рр. в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», с. Пшеничне Васильківського району Київської області за схемою наведеною в таблиці 1.

Площа досліді 1200 м². Площа кожного варіанту досліді 120 м² (4 повторності по 30 м²). Норма витрати робочої рідини – з розрахунку 300 л/га. Розміщення варіантів і повторностей у досліді рандомізоване. Спосіб внесення гербіцидів – обприскування ранцевим обприскувачем Jacto pjb-16с.

Ґрунтовий покрив на станції – чорнозем типовий середньо-суглинковий. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту 4,38–4,53 %, рН сольової витяжки – 6,9–7,3; ємність поглинання – 32 мг-екв./100 г ґрунту. Запас гумусу в метровій товщі становлять 404–448 т/га. Така ґрунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, охоплюючи 54,6 % її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 5–6 м.

Повна вологоємність ґрунту дослідного поля в шарі 0–30 см становить 38,4 %, у шарі 30–45 см – 42,75 %. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0–30 см сягає 28,2 %, вологість розриву капілярів – 19,7 %, максимальна гігроскопічність – 7,46 %, недоступна для рослин волога – 10 %, загальна щільність у рівноважному стані – 52–55 %.

У досліді висівали сорт пшениці озимої Лінус. Норма висіву – 3,8 млн сх. нас./га, глибина висіву – 4 см, ширина міжрядь – 19 см, попередник – горох.

Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді загальноприйнята для умов Правобережного Лісостепу України. Захист від шкідників та хвороб однаковий для всіх ділянок досліді.

Візуальну оцінку ефективності дії препаратів визначали на 7, 14, 28 день після обробки та навесні після відновлення вегетації.

Видовий склад бур'янів на контролі та варіантах досліді: до обробки (крім застосування досходово), на 7, 14, 28 день після обробки та навесні після відновлення вегетації.

Визначення біологічної ефективності гербіцидів проводили за методикою Трибеля С. О. та ін. (2001). Методи дослідження: спостереження, аналіз і синтез у поєднанні зі спеціальними методами (польовий, кількісно-ваговий, математично-статистичний). Ста-

1. Схема дослід з вивчення біологічної ефективності гербіцидів

№	Варіанти дослід	Діюча речовина	Норми витрати препаратів л/га, кг/га	ВВСН
1	Control		-	-
2	Пледж 50, ЗП	флуміоксазин, 511 г/кг	0,08	00
3	Зенкор Ліквід 600, КС	метрибузин, 600 г/л	0,40	
4	Пледж 50, ЗП	флуміоксазин, 511 г/кг	0,08	12
5	Марафон, КС	пендиметалін, 250 г/л, ізопротурон, 125 г/л	4,00	
6	Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	флуміоксазин, 511 г/кг + трибенурун-метил, 562,5 г/кг, тифенсульфурун-метил, 187,5 г/кг + поліалкіленоксид модифікований гептаметилтрисилоксан, 21 % та комплекс неіонних ПАВ 79 %	0,06 + 0,025 + 0,05	14
7	Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максї 375, ОД	метрибузин, 600 г/л + йодосульфурон, 25 г/л, амідосульфурон, 100 г/л, мекфенпір-діетил (антидот), 250 г/л	0,35 + 0,11	
8	Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	трибенурун-метил, 562,5 г/кг, тифенсульфурун-метил, 187,5 г/кг + поліалкіленоксид модифікований гептаметилтрисилоксан, 21 % та комплекс неіонних ПАВ 79 %	0,025 + 0,05	
9	Пледж 50, ЗП	флуміоксазин, 511 г/кг	0,1	11
10	Пледж 50, ЗП	флуміоксазин, 511 г/кг	0,1	16

тистичний аналіз експериментальних даних – з використанням програмного забезпечення Excel from MS Office 365 та Statistica 10.

Результати дослідження.

Візуальну оцінку дії досліджуваних препаратів проводили окремо для кожного виду бур'яну. У варіантах із післясходовим внесенням препаратів перший облік чисельності бур'янів проводили безпосередньо перед їхнім застосуванням. На період цих обліків у посівах пшениці озимої були присутні 6 основних видів озимих та зимуючих бур'янів. Чисельність бур'янів на контрольному та дослідних варіантах суттєво відрізнялася залежно від періоду внесення досліджуваних препаратів. До-

мінантним видом у посівах пшениці озимої серед злакових бур'янів був *Arera spica-venti*. Дводольні бур'яни були представлені п'ятьма видами за приблизно рівної чисельності кожного (табл. 2). Перші обліки бур'янів у варіантах із досходовим застосуванням гербіцидів проводили через 7 днів після їхнього внесення.

Для оцінки дієвості досліджуваних препаратів було розраховано їхню біологічну ефективність виражену в % для кожного виду бур'яну. Біологічна ефективність препаратів за досходового внесення була в межах 57,0 % проти метлюга звичайного та 58,5 загалом проти всіх видів бур'янів за внесення Пледж 50, ЗП (0,08 кг/га) і, відповідно, 52,6 та 57,0 % за використання Зенкор Ліквід 600, КС (0,4 л/га). Такі показники

2. Видовий склад та чисельність бур'янів у варіантах із післясходовим внесенням гербіцидів перед їхнім внесенням, шт./м²

Варіант дослід	Види бур'янів						
	Apera spica-venti	Galium aparine	Veronica persica	Consolida regalis	Capsella bursa-pastoris	Descurainia Sophia	Всього
ВВСН 11							
Контроль	6,25	4,75	5,5	3,75	4,75	4,25	29,3
9. Пледж 50, ЗП	4,75	5,25	5,75	5,25	5,25	3,75	30
ВВСН 12							
Контроль	13,25	4,75	8	5,5	6	6,25	43,8
4. Пледж 50, ЗП	13,5	6,5	6,75	7,25	6,75	5,0	45,8
5. Марафон, КС	9,25	6	7	5,25	6,5	5,0	39,0
ВВСН 14							
Контроль	13,25	4,75	8	5,5	6	4,25	41,8
6. Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	12,25	6,75	5,75	6,25	5,75	5	41,8
7. Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максі 375, ОД	14,75	7,75	4,5	5,75	4,75	5,75	43,8
8. Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	10,75	8,75	7,75	6	6,5	4,5	44,8
ВВСН 16							
Контроль	13,25	7,5	8,5	8	12,5	6,0	55,8
10. Пледж 50, ЗП	10,25	8,25	5,25	5,5	6	5,8	41,0

є недостатніми й зумовлюються несприятливими умовами, які склалися на період їхнього внесення (низька вологість ґрунту).

Внесення Пледж 50, ЗП після сходів культури в різні фази розвитку показало високу ефективність контролювання *Apera spica-venti* та інших озимих і зимуючих бур'янів. Внесення цього гербіциду в нормі 0,1 кг/га у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 11 забезпечило надійний контроль *Apera spica-venti* на рівні 93,7 %, за загальної ефективності 88,1 %. Зменшення норми Пледж 50, ЗП до 0,08 кг/га та використання у фазу ВВСН 12 розвитку культури ефективність зни-

жувалася на 3,5 відсоткові пункти до 90,2 % проти *Apera spica-venti* та 86,2 % загалом (табл. 3).

Найвищу ефективність контролювання *Apera spica-venti* та інших бур'янів у досліді зафіксовано за внесення у фазу ВВСН 14 суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) – 97,5 та 97,9 %, що достовірно на рівні композиції Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максі 375, ОД (0,35 л/га + 0,11 кг/га) – 96,4 та 94,2 %. Використання в цю ж фазу лише Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,025 кг/га + 0,05 л/га) забезпечувало посередню ефективність проти *Apera*

spica-venti – 73,1 % на фоні достатнього контролю дводольних бур'янів. Варто зазначити, що композиція Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Макс 375, ОД (0,35 л/га + 0,11 кг/га) забезпечила недостатній контроль *Veronica persica* – 73,5 % (табл. 3).

Внесення 0,1 кг/га Пледж 50, ЗП у фазу BBCH 16 забезпечувало контролювання *Apera spica-venti* з ефективністю 70,5 % та інших бур'янів – на рівні 81,2 %, що загалом суттєво не відрізнялося від Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,025 кг/га + 0,05 л/га).

Одним із найкращих у контролі *Apera spica-venti* був варіант із внесенням у фазу BBCH 12 Марафон, КС у нормі 4,0 л/га – 94,5 %, проте, він не забезпечував надійного контролю

Veronica persica – лише 63,4 %, що є найнижчим показником у досліді.

Останній облік, проведений на період весняного відновлення вегетації (BBV) пшениці озимої, не засвідчив суттєвих змін у видовому складі та чисельності бур'янів на оброблюваних ділянках.

Біологічна ефективність препаратів на період весняного відновлення вегетації пшениці озимої була вищою порівняно з останніми осінніми обліками, що зумовлено, в основному, зростанням чисельності бур'янів на ділянках контрольного варіанту та зменшенням їхньої кількості на деяких гербіцидних варіантах.

Ефективність ґрунтових гербіцидів проти *Apera spica-venti* становила 69,0 % внесення 0,08 кг/га Пледж 50,

3. Біологічна ефективність гербіцидів, %

№ варіанту	Види бур'янів													
	Apera spica-venti		Galium aparine		Veronica persica		Consolida regalis		Capsella bursa-pastoris		Descurainia Sophia		Всього	
	о	в	о	в	о	в	о	в	о	в	о	в	о	в
BBCH 00														
2.	57,0	69,0	36,3	53,5	67,9	67,1	57,3	64,3	54,2	75,7	78,5	78,5	58,5	68,0
3.	52,6	66,1	44,2	41,8	63,8	75,4	51,0	79,1	42,7	78,3	87,7	87,7	57,0	71,4
BBCH 11														
9.	93,7	91,2	80,4	74,7	83,8	84,8	95,4	90,3	82,8	91,9	92,5	92,5	88,1	87,6
BBCH 12														
4.	90,2	93,1	85,8	80,6	83,7	84,0	86,0	89,3	88,0	88,5	83,8	88,8	86,2	87,4
5.	94,5	89,3	72,8	68,8	63,4	59,9	93,3	92,6	90,1	90,3	91,4	95,0	84,3	82,7
BBCH 14														
6.	97,5	97,5	100,0	100,0	91,9	100,0	97,9	97,9	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9	99,2
7.	96,9	94,6	98,3	94,9	73,5	75,6	100,0	100,0	96,4	96,1	100,0	100,0	94,2	93,5
8.	73,1	77,7	90,3	82,3	93,0	92,9	81,4	82,9	100,0	100,0	92,5	92,5	88,4	88,1
BBCH 16														
10.	70,5	84,2	82,3	78,5	84,5	97,0	81,6	83,9	89,6	79,4	78,7	78,7	81,2	83,6
HIP ₀₅	12,2	9,9	16,9	21,2	23,0	24,6	15,8	14,3	17,4	9,4	16,9	10,3	7,1	7,5

Примітка: о – облік восени через 28 днів після внесення гербіцидів, в – облік на період весняного відновлення вегетації культури.

ЗП та 68,0 % загалом проти озимих і зимуючих бур'янів, що на рівні 0,4 л/га Зенкор Ліквід 600, КС (табл. 3).

Статистично однакову ефективність проти *Apera spica-venti* та інших видів бур'янів забезпечило використання Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га) у фазу ВВСН 11 – 91,2 та 87,6 % і Пледж 50, ЗП (0,08 кг/га) у фазу ВВСН 12 – 93,1 та 87,4 %.

Найвища ефективність проти зазначених бур'янів була за використання суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 97,5 та 99,2 %, що на рівні Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ + Гроділ Максі 375, ОД (0,35 л/га + 0,11 кг/га).

Використання Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га) у фазу ВВСН 16 мало гірший, проте прийнятний ефект у контролюванні

метлюга та загалом інших бур'янів – 84,2 та 83,6 % порівняно з використанням цього гербіциду в більш ранні фази розвитку пшениці озимої (табл. 3).

Урожайність культури на контрольному варіанті становила в середньому 4,73 т/га. Усі гербіцидні варіанти мали достовірно вищу врожайність, що підтверджено дисперсійним аналізом. Внесення ґрунтових препаратів у другому та третьому варіантах забезпечило приріст урожайності на 36,8 % щодо контролю за використання Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га), що на рівні Зенкор Ліквід 600, КС (0,4 л/га) – 34,2 % (табл. 4).

Внесення 0,1 кг/га Пледж 50, ЗП у фазу ВВСН 11 забезпечувало достовірно вищу на 54,5 % урожайність, ніж використання цього ж препарату, але 0,08 кг/га у фазу ВВСН 12 – 48,5 % та 0,1 кг/га у фазу ВВСН 16 – 47,1 %.

4. Урожайність пшениці озимої залежно від досліджуваних варіантів гербіцидного захисту

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	+/- до контролю, %
1. Контроль	4,73	
ВВСН 00		
2. Пледж 50, ЗП	6,48	36,8
3. Зенкор Ліквід 600, КС	6,35	34,2
ВВСН 11		
9. Пледж 50, ЗП	7,31	54,5
ВВСН 12		
4. Пледж 50, ЗП	7,03	48,5
5. Марафон, КС	7,14	50,8
ВВСН 14		
6. Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	7,56	59,8
7. Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максі 375, ОД	7,43	56,9
8. Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ	7,1	50,1
ВВСН 16		
10. Пледж 50, ЗП	6,96	47,1
НіР ₀₅	0,21	3,1

Достовірно найвищу урожайність в досліді пшениця озима сформувала за внесення бакової суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 7,56 т/га, що на 59,8 % краще контролю (табл. 4).

Висновки і перспективи.

Біологічна ефективність досліджуваних препаратів проти метлюга звичайного й інших озимих та зимуючих бур'янів суттєво відрізнялася залежно від фази розвитку пшениці озимої для застосування гербіцидів.

Досходове внесення гербіцидів не забезпечує належного контролювання *Apera spica-venti* та інших озимих і зимуючих бур'янів. Зокрема, на період ВВВ контроль *Apera spica-venti* за використання 0,1 кг/га Пледж 50, ЗП становив 69,0 %, за загальної ефективності 68,0 %. Внесення 0,4 л/га Зенкор Ліквід 600, КС забезпечувало показники відповідно 66,1 та 71,4 %.

Внесення Пледж 50, ЗП після сходів культури у фазі розвитку пшениці озимої ВВСН 11–12 показало високу ефективність контролювання *Apera spica-venti* та загалом усіх бур'янів із показниками:

- Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га) у фазу ВВСН 11 – 91,2 та 87,6 %;
- Пледж 50, ЗП (0,08 кг/га) у фазу ВВСН 12 – 93,1 та 87,4 %.

Використання Пледж 50, ЗП (0,1 кг/га) у фазу ВВСН 16 мало гірший, проте прийнятний ефект з показниками ефективності – 84,2 та 83,6 %.

Найвища ефективність проти *Apera spica-venti* та загалом усіх бур'янів була за використання суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН

14 – 97,5 і 99,2 %, що на рівні Зенкор Ліквід 600, КС + Гроділ Максі 375, ОД (0,35 л/га + 0,11 кг/га).

Достовірно найвищу урожайність пшениці озимої в досліді отримано за внесення суміші Пледж 50, ЗП + Гранстар Голд 75, ВГ + ад'ювант Скаба, КЕ (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 7,56 т/га, що на 59,8 % краще контролю.

References

1. Soltani, N., Shropshire, C., Sikkema, P. H. (2006) Responses of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) to autumn applied post-emergence herbicides. *Crop Protection*, 25, (4), 346–349. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.05.012>
2. Curran, W. S., Wallace, J. M., Mirsky, S., Crockett, B. (2017) Effectiveness of Herbicides for Control of Hairy Vetch (*Vicia villosa*) in Winter Wheat. Cambridge University Press, 29, (3) <https://doi.org/10.1614/WT-D-14-00139.1>.
3. Vanaga, I., Mintale, Z. and Smirnova, O. (2010) Control possibilities of *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. in winter wheat with autumn and spring applications of herbicides in Latvia. *Agronomy Research (Special Issue II)*, 493–498.
4. Bartels M. (2004) Ungräser sollten Sie im Herbst beseitigen. *Top Agrar* 9, 50–55.
5. Andreasen, C. & Stryhn, H. (2008) Increasing weed flora in Danish arable fields and its importance for biodiversity. *Weed Research*, 48, (1), 1–9 <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2008.00603.x>.
6. Melander, B., Holst, N., Jensen, P.K., Hansen, E.M. & Olesen, J.E. (2008) *Apera spica-venti* population dynamics and impact on crop yield as affected by tillage, crop rotation, location and herbicide programs. *Weed Research*, 48, (1), 48–57 <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2008.00597.x>.
7. Streit, B., Rieger, S. B., Stamp, P., Richner, W. (2003) Weed populations in winter wheat

- as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in a cool and humid climate. *Weed Research*, 43, (1), 20–32 <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2003.00310.x>
8. Johnson, E. N., Wang, Z., Geddes, C. M., Coles, K., Hamman, B., Beres B. L. (2018) Pyroxasulfone Is Effective for Management of *Bromus* spp. in Winter Wheat in Western Canada. *Weed Technology*, 32, (6), 739–748 <https://doi.org/10.1017/wet.2018.70>
9. Storchous, I. M. (2019) Porivnialna otsinka herbitsydiv za osinnoho ta vesnianoho zas-tosuvannya u posivakh pshenytsi ozymoi v umovakh Lisostepovoi zony Ukrainy [Comparative evaluation of herbicides for autumn and spring use in winter wheat crops in the Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Plant protection and quarantine*, 65, 165–190. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.175-190>.
10. Kochyk, H., Melnychuk, A. (2013) Khimichniy zakhyst ozymoi pshenytsi pisliash-hodovymy herbitsydamy varto perenosyty z vesny na osin [Chemical protection of winter wheat with post-emergence herbicides should be transferred from spring to autumn]. *Grain and bread*, 4, 46–48 http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Zikh_2013_4_18.pdf.
11. Trybel, S. O., Siharova, D. D., Sekun, M. P., Ivashchenko, O. O. et al. (2001) *Metodyka vyprovuvannya i zastosuvannya pestytsydiv* [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv, Ukraine: Svit, 448.

O. Pavlov, A. Babenko, A. Andrushchenko (2021). BIOLOGICAL EFFICACY OF HERBICIDES AGAINST *APERASpica-venti* AND OTHER WEEDS IN WINTER WHEAT CROPS DURING AUTUMN APPLICATION. PLANT AND SOIL SCIENCE, 12(4):50–59. <https://doi.org/10.31548/agr2021.04.050>

Abstract. The autumn application of herbicides in is an effective measure to control the most harmful species of winter weeds, such as *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Consolida regalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Vicia villosa* etc. These measures are especially effective in the early stages of wheat growth, starting from the seed germination stage, when it is most sensitive to the presence of weeds.

The article presents the results of two-year studies on the biological effectiveness of herbicide Pledge 50, WP in different periods of development of winter wheat (BBCH 00, 11, 12, 14 and 16) alone and in a mixture with herbicides partners: Zenkor Liquid 600, SC, Marathon, SC, Granstar Gold 75, WG, Grodil Maxi 375, OD and adjuvant Skaba, EC.

As a result, it was found that the biological effectiveness of the studied herbicides against *Apera spica-venti* and other winter and winter weeds differed significantly depending on the phase of development of winter wheat at the time of their application.

Pre-ceed application of herbicides does not provide proper control of *Apera spica-venti* and other winter and winter weeds. For the period of spring vegetation of wheat, the control of *Apera spica-venti* with the use of 0.1 kg / ha of Pledge 50, WP was 69.0 %, with an overall efficiency of 68.0 %. Application of 0.4 l / ha Zenkor Liquid 600, SC provided indicators, respectively, 66.1 and 71.4 %.

The application of 0.1 kg / ha of Pledge 50, WP to the BBCH 11 phase of wheat provided high control efficiency of *Apera spica-venti* and all weeds in general with rates of 91.2 and 87.6 %, respectively. The use of a reduced rate of 0.08 kg / ha Pledge 50, WP in the BBCH 12 phase did not

reduce both the overall effectiveness against weeds – 87.4 % and *Apera spica-venti*, in particular – 93.1 %. The use of Pledge 50, WP (0.1 kg / ha) in the BBCH 16 phase was slightly worse, but the acceptable effect was 84.2 % against *Apera spica-venti* and 83.6 % overall.

The best control of *Apera spica-venti* and all weeds in general was obtained using a mixture of Pledge 50, WP + Granstar Gold 75, WG + Skaba adjuvant, EC (0.06 kg / ha + 0.025 l / ha + 0.05 l / ha) in the phase of BBCH 14 – 97.5 and 99.2 %, which is at the level of Zenkor Liquid 600, SC + Grodil Maxi 375, OD (0.35 l / ha + 0.11 kg / ha).

Significantly the highest yield of winter wheat in the experiment was obtained by application of a mixture of Pledge 50, WP + Granstar Gold 75, WG + adjuvant Skaba, EC (0.06 kg / ha + 0.025 l / ha + 0.05 l / ha) in the phase BBCH 14 – 7.56 t / ha, which is 59.8 % better than control.

Keywords: winter wheat, herbicides, biological efficiency, *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Consolida regalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Vicia villosa*, yield